

3-Punkt Innengreifer mit Taktschaltwerk



Projektteam:

Annika Albrecht, Gianluca Trigilia,
Julia Schmorde, Alexander Ivlev

T SMA 2B

Betreuende Lehrkraft:

Michael Wagner

Fachschule für Technik Würzburg



WIEDENMANN

Firmenvorstellung

Die WIEDENMANN SEILE GMBH ist ein mittelständisches Unternehmen mit einer langen Tradition. Im Jahre 1812 wurde der Betrieb gegründet und hat sich seit seiner Entstehung ständig den neuen Anforderungen der Technik und deren Kundschaft gestellt. Das Produkt- und Leistungsspektrum umfasst Höhensicherungs- und Abseilgeräte, Krananlagen, Hydraulik- und Vakuumtechnik und eine eigene Stahlmanufaktur.

Problemstellung

Da die Firma Wiedenmann täglich mit Greifsystemen zu tun hat, ergeben sich immer wieder Verbesserungsmöglichkeiten ihrer Systeme. In unserem Fall wird zum aktuellen Zeitpunkt ein Drei-Punkt-Innengreifer verwendet und verkauft, welcher per Hand umgestellt werden muss und Probleme verursacht sobald dieser sich in Schiefhang befindet.

Aufgabenstellung

Unsere Aufgabe bestand darin, eine Neuentwicklung eines Drei-Punkt Innengreifens auszuarbeiten und für diesen ein geeignetes Taktschaltwerk zu erstellen.

Der Greifer soll sowohl zuverlässig als auch langlebig gestaltet werden.

Daher ist darauf zu achten, dass selbst bei Schiefhang bis zu 10° die Funktion gewährleistet ist. Zudem soll sich das Taktschaltwerk in einem geschlossenen System befinden, um vor Schmutz und anderen äußeren Einflüssen abgeschirmt zu sein.

Wichtige Anforderung war auch die Vorgabe ein rein mechanisches System zu entwickeln.

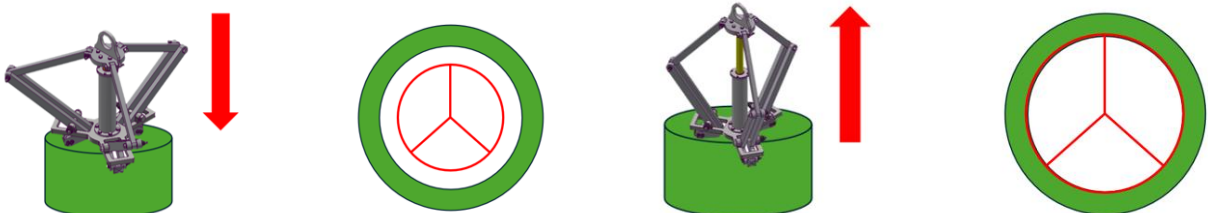
Zusätzlich wurden wir darum gebeten, das System skalierbar und in verschiedenen Lastgrößen zu berechnen.

Aktuell	Neuentwicklung
<ul style="list-style-type: none">Mitarbeiter muss Hebel oä. betätigen zwischen SchaltstellungenSchiefhang verursacht Probleme	<ul style="list-style-type: none">Selbstständiges Umschalten zwischen StellungenGeschlossenes System

Stellung des 3-Punkt-Innengreifers

Sperrstellung (Greifer kann ohne Bauteil nach oben)

Hebestellung (Greifer hebt Bauteil an)



Ideenfindung Taktschaltwerk

Zur Veranschaulichung unserer Konzeptideen haben wir Handskizzen angefertigt und uns gegenseitig vorgestellt. Wichtig hierbei war, dass wir immer eine freie und eine -haltende Position haben, um das Greifen und geschlossen halten des Greifers später realisieren zu können.

Die finale Entscheidung wurde mit einer Matrix bestimmt und für die Ausarbeitung gewählt.

Konzeptbeschreibung

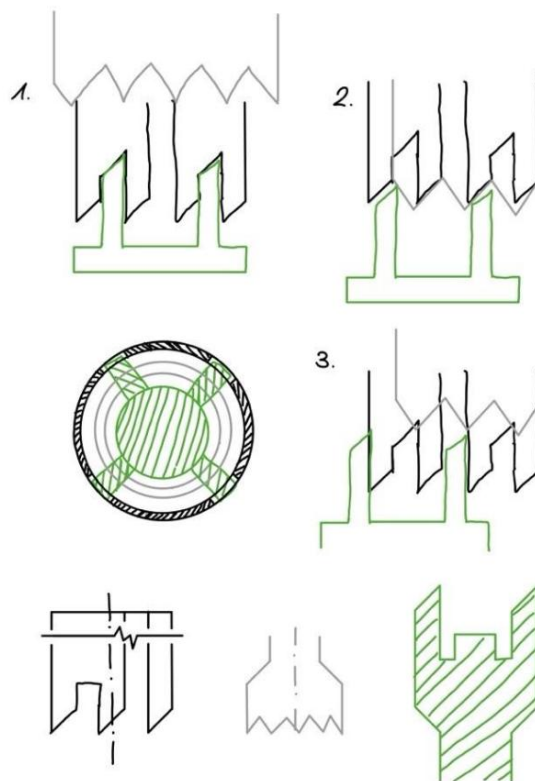
Schritt eins zeigt den geschlossenen Zustand.

Bei Schritt zwei fährt der graue Zylinder, durch den Kontakt zum Werkstück, nach unten und schiebt die grüne Komponente aus der Form heraus.

Über die Zähne der grauen Komponente wird das grüne Bauteil nach links geführt und gleitet so weit hinauf, (Bild 3) bis der Greifer das Werkstück mittels Anpresskräften kraftschlüssig aufgenommen hat.

Beim wieder Absetzen drückt die graue Komponente wieder nach unten und die grüne Komponente zurück in Position 1.

Dieser Vorgang bildet einen Kreislauf und ist daher beliebig oft durchführbar. Ebenso macht ein Schiefhang von maximal 10° keinen Unterschied beim Ausführen des Schaltvorgangs.



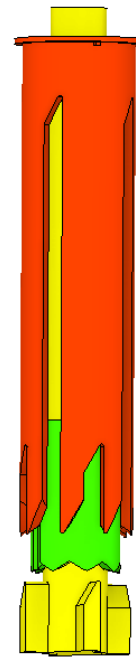
Ausarbeitung

In der Ausarbeitungsphase wurden gleichzeitig die Baugruppen des Taktschaltwerks und des Greifers angefertigt. Bei Fertigstellung beider, konnten sie miteinander verbunden werden.

Das Taktschaltwerk war nach Auslegung der Größe und Festlegung der Fertigungsverfahren bereit ausgearbeitet zu werden. Hierbei wurde für unseren Prototyp die Größe M gewählt und hergestellt. Die Baugruppe wird mit zwei Flanschen, jeweils oben und unten mit dem Greifer verschraubt und bildet die Mittelachse der Gesamtbau-
gruppe. Die wichtigsten Bauteile dieser Baugruppe waren die **Vorschubwelle**, das **Führungsrohr** und die **Druckhülse**, da diese hauptsächlich den Schaltvorgang zwischen den Stellungen verwirklichen.

Mithilfe der Berechnung konnte der Greifer vollständig ausgearbeitet und spezielle Größen definiert werden. Alle Bauteile sind aus S355 gefertigt. Des Weiteren ist die gesamte Konstruktion so aufgebaut das sie mit Parameter versehen und vergrößert oder verkleinert werden kann.

Die Wahl der Verbindungsart fiel auf eine Schrauben-Mutter-Verbindung über die vorgesehenen Flanschflächen. Diese Ausführung erwies sich insbesondere im Hinblick auf die Parametrisierung der Bauteile als vorteilhaft.

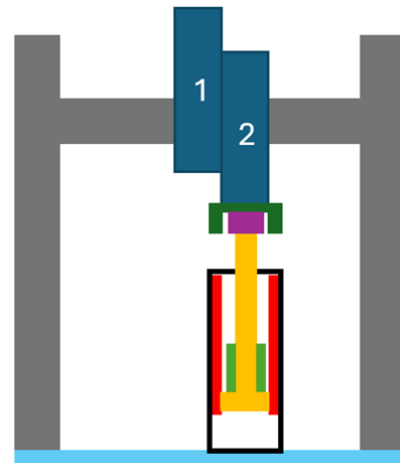


Testversuch

Das Taktschaltwerk muss eine Belastung von mindestens 16000 Hub standhalten. Zur Ermittlung haben wir einen Versuchsaufbau gestartet.

Die wichtigste Komponente, die benötigt wurde, war das Taktschaltwerk mit der **Vorschubwelle** und dem **Führungsrohr**, sowie der **Druckhülse**. Um die zwei Taktstellungen, offen (langer Hub) und gesperrt (kurzer Hub) umzusetzen, haben wir zwei **pneumatische Zylinder** genutzt. Die Verbindung zwischen Taktschaltwerk und Zylinder erfolgt über einen pneumatisch gesteuerten **Parallelgreifer**.

Mithilfe eines Gestells aus **Bosch Profilen** konnten die pneumatischen Zylinder in angemessener Höhe befestigt werden. Über eine Pressspanplatte unterhalb ist das Taktschaltwerk mittels Senkkopfschrauben montiert und ausgerichtet.



Befestigt sind die beiden Zylinder miteinander über eine Bohrplatte, diese dient ebenfalls zur Ausrichtung. Der gleiche Aufbau wurde bei der Verbindung zwischen Gestell und Zylinder gewählt. Die Zylinder sind zueinander parallel angeordnet, wobei der kürzere weiter vorne liegt.

Der Testlauf wurde nach dem erstmaligen Scheitern des Ablaufs im Rahmen eines Trial-and-Error-Verfahrens fortgesetzt. Jeder Fehlschlag liefert neue Erkenntnisse, die die Vorgehensweise verbessern oder Fehleroptionen ausschließen. Dieses Verfahren erwies sich insbesondere bei unklaren oder komplexen Problemen als effektiv, da es ein strukturiertes Vorgehen ermöglicht.

Ein Anpassen der Zahnaufteilung der Vorschubwelle verbesserte die Laufeigenschaften des Taktschaltwerks

Durch eine Einkerbung im Zahngrund der Druckhülse anstatt eines Radius kann die Position der Vorschubwelle richtig vorbereitet werden

Durch den Testlauf wurde die Funktion des Taktschaltwerks im Schräghang erwiesen.

Das Material der Vorschubwelle hat sich im Testlauf als nicht ausreichend erwiesen und musste durch ein abnutzungsbeständigeres Material ausgetauscht werden.

Parameterkonstruktion

Aufgabenstellung:

Eine weitere Anforderung der Firma Wiedenmann war die Weiterentwicklung des Greifers. Hierfür sollen Konzepte zu verschiedenen Konstellationen in Bezug auf Greifbereich und Tragfähigkeit erstellt werden. Als Vorlage haben wir hierzu folgende Tabelle bekommen:

		Tragfähigkeit				
		100 kg	250 kg	500 kg	1000 kg	2000 kg
Greifbereich	100 mm					
	200 mm					
	300 mm					
	400 mm					
	500 mm					

In dieser Tabelle sieht man alle zu erreichenden Greifbereiche, die in Kombination mit den jeweiligen Tragfähigkeiten verwirklicht werden sollen. Wenn dies realisiert ist, existieren in Summe 25 verschiedene Varianten unseres Greifers.

Um hierbei keine immensen Lagerkosten zu verursachen, wünschte sich die Firma, möglichst viele Bauteile wiederholt in verschiedenen Greifern zu verbauen. Sie beschrieben es als eine Art Baukastensystem.

Konzeptidee:



Ziemlich schnell wurden wir uns darüber einig, dass wir eine Excel Tabelle mit Inventor verknüpfen möchten, um so die notwendigen Änderungen unseres Greifers vornehmen zu können. Um die Grundlegenden Größenänderungen einzubinden, haben wir jedes Einzelteil mit entsprechenden Faktoren belegt und anschließend entschieden, welche Komponenten man in welcher Variante wiederholt verwenden kann. So entstand nach und nach das Konzept des Baukastensystems.

Tragfähigkeit		Greiftabelle	
Größe	Faktor	Größe	Faktor
100	0,2	100	0,3
250	0,5	200,00	0,6
500	1	300,00	1
1000	2	400,00	1,3
2000	4	500,00	1,6

Alles wurde schriftlich festgehalten und einige Variationen in Excel und damit auch in Inventor eingepflegt.

Um das Ganze noch weiter zu vereinfachen, wurde ebenfalls an eine entsprechende Eingabemaske gedacht, die den Kollegen und Kolleginnen bei der Nutzung hilft. So muss nur ausgewählt werden welchen Greifbereich und welche Tragfähigkeit der Kunde wünscht und bei Aktualisierung wird der Daten- sowie Zeichnungssatz über Inventor erstellt.

Abbildung 86 Eingabefenster Excel Tabelle 2

Angaben zum Greifer	
Greifbereich:	300 mm
Greiflast:	500
	100
	250
	500
Bitte wählen Sie den Greifbereich als auch die Greiflast.	1000
	2000
Aus dieser Auswahl heraus erstellt sich dann das passende CAD Modell/ Baugruppe.	

Die Eingabe erfolgt über ein Dropdown Menü.

Hierbei handelt es sich lediglich um ein Konzept, bei dem erste Schritte der Praxis mitumgesetzt wurden, um sicherzustellen, dass es auch funktioniert. Die Firma Wiedenmann kann dies gerne ausarbeiten, um es endgültig für sich zu nutzen.



Fazit

Unser Hauptziel, das Entwickeln eines Prototyps für einen Drei-Punkt Innengreifer inklusive Taktschaltwerk, konnten wir innerhalb des vorgegebenen Zeitraums Erfolgreich erfüllen.

Die Skalierbarkeit des Systems konnte zum größten Teil erfüllt werden. Die Normteile werden mit Hilfe von Datenblätter beigelegt.

Die Gruppendynamik war unserer Meinung nach hervorragend. Die Aufgaben wurden in Abstimmung aller verteilt und auf jeden war verlass. Direkte Kommunikation hat dafür gesorgt, dass wir einander frühzeitig unterstützt haben und schnell vorankamen.

Das Zeitmanagement lief gut. Jedoch fehlte uns generell etwas Zeit, um unser Konzept vollständig auszuarbeiten. Dabei stellte sich unser Versuchsaufbau als besonders zeitaufwendig dar. Dieser Versuch war ein wichtiger Part des Projekts, der dafür gesorgt hatte, dass wir sehr effizient unser Konzept erproben konnten.

Im Großen und Ganzen sind wir mit uns und unserer Arbeit zufrieden. Die Erfahrungen, welche wir dabei sammelten, werden uns mit Sicherheit im Berufsleben von Vorteil sein und wir freuen uns darauf dies in zukünftigen Herausforderungen einzusetzen.

